

DERWENT-ACC-NO: 1983-F8562K

DERWENT-WEEK: 198318

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: IC engine with turbocharger - has throttle valve in  
exhaust gas pipe and/or fresh air feed behind  
turbocharger

INVENTOR: MEIDETUCZA, H; SKATSCHE, O

PATENT-ASSIGNEE: LIST H[LISTI]

PRIORITY-DATA: 1981AT-0004412 (October 14, 1981)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES
DE 3237337 A	April 28, 1983	N/A	011

INT-CL (IPC): F02B037/00

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 3237337A

BASIC-ABSTRACT:

The engine has a turbocharger and the exhaust gas pipe is connected to the fresh air feed to the cylinders, via a return pipe with a control valve. The pressure differential between pipe and feed determines the return ratio and is regulated via a control unit.

The control unit (9) has a throttle valve (11), which is behind the turbo-charger (1) in the direction of flow and is located in the exhaust gas pipe (6) and/or the fresh air feed (3). Throttle valve and control valve (10)

are located on a common shaft in a common housing and actuated by a  
common  
servo drive.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/8

TITLE-TERMS: IC ENGINE TURBOCHARGE THROTTLE VALVE EXHAUST  
GAS PIPE FRESH AIR  
FEED TURBOCHARGE

DERWENT-CLASS: Q52

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1983-076058

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑪ **DE 3237337 A1**

⑤1 Int. Cl. 3:  
**F02B37/00**

②1 Aktenzeichen:  
②2 Anmeldetag:  
④3 Offenlegungstag:

P 32 37 337.6-13  
8. 10. 82  
28. 4. 83

DE 3237337 A1

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1  
14.10.81 AT A4412-81

⑦1 Anmelder:  
List, Hans, Prof. Dipl.-Ing. Dr.Dr.h.c., 8010 Graz, AT

⑦4 Vertreter:  
Katscher, H., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 6100 Darmstadt

⑦2 Erfinder:  
Skatsche, Othmar, Dipl.-Ing.; Melde-Tuczai, Helmut,  
Dipl.-Ing., Graz, AT

*...igentum*

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 **Brennkraftmaschine**

Bei einer Brennkraftmaschine mit Turbolader ist eine regelbare, teilweise Rückführung der Verbrennungsabgase in die Frischluftzuführung vorgesehen, wobei zur Vermeidung von Leistungseinbußen in bestimmten Betriebsbereichen ein dem Turbolader nachgeschaltetes Drosselventil in der Abgas- und/oder Frischluftleitung angeordnet ist, welches die Rückführrate mitbestimmende Druckdifferenz zwischen Abgasleitung und Frischluftzuführung auf einfache Weise zu steuern erlaubt.  
(32 37 337)

DE 3237337 A1

08.10.83

3237337

-X-

Professor Dipl.-Ing. Dr.Dr. h.c. Hans LIST  
Brennkraftmaschine

Patentansprüche:

1. Brennkraftmaschine mit Turbolader, bei welcher die Ab-  
leitung der Verbrennungsgase über eine ein Steuerventil  
aufweisende Rückführleitung mit der Frischluft-  
zuführung zu dem bzw. den Zylinder(n) verbunden ist,  
5 wobei die die Rückführrate mitbestimmende Druck-  
differenz zwischen Abgasleitung und Frischluftzu-  
führung über eine Steuereinrichtung regelbar ist,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die  
Steuereinrichtung (9) ein in Strömungsrichtung dem Tur-  
10 bolader (1) nachgeschaltetes Drosselventil (11) in der  
Abgasleitung (6) und/oder Frischluftzuführung (3) auf-  
weist.
2. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß das Drosselventil (11) zusammen mit dem  
15 Steuerventil (10) auf einer gemeinsamen Welle (16) in  
einem gemeinsamen Gehäuse (13) angeordnet und von  
einem für beide Ventile gemeinsamen Stellantrieb (12)  
betätigt ist.

Professor Dipl.-Ing. Dr.Dr. h.c. Hans LIST  
Brennkraftmaschine

Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine mit Turbolader, bei welcher die Ableitung der Verbrennungsgase über eine ein Steuerventil aufweisende Rückführleitung mit der Frischluftzuführung zu dem  
5 bzw. den Zylinder(n) verbunden ist, wobei die die Rückführrate mitbestimmende Druckdifferenz zwischen Abgasleitung und Frischluftzuführung über eine Steuereinrichtung regelbar ist.

Zur Verminderung des Gehaltes an Stickstoffoxyden ( $\text{NO}_x$ ), welche vorzugsweise bei hohen Temperaturen und hohem Sauerstoffangebot bei der Verbrennung entstehen, im Abgas von Brennkraftmaschinen bieten sich die folgenden bekannten Maßnahmen an:

Verspäteter Zündzeitpunkt: Dadurch wird die Verbrennungsendtemperatur gesenkt, wobei jedoch gleichzeitig Erhöhungen im Rauchwert und in den HC- und CO-Emissionen sowie im Kraftstoffverbrauch der Brennkraftmaschine auftreten.

Zumischung eines Mittels zum Kraftstoff, welches sich in höherem Maße als Stickstoff zur Oxydation anbietet.

Ladeluftkühlung: Diese bei aufgeladenen Motoren in Betracht zu ziehende Möglichkeit senkt ebenfalls die Verbrennungsendtemperatur.

Wassereinspritzung: Durch die hohe Wärmekapazität des Wassers wird ebenfalls die Verbrennungstemperatur abgesenkt; der erhebliche Nachteil dieser Maßnahme liegt im notwendigen hohen Aufwand an Zusatzgeräten.

BAD ORIGINAL

Abgasrückführung: Dabei wird ein gewisser Prozentsatz des Abgases wieder der Ansaugluft der Brennkraftmaschine zugeführt; wegen der verzögerten Verbrennung, des geringeren Sauerstoffangebotes und wegen der höheren Wärmekapazität des Abgas- Luft-Gemisches sinkt das Temperaturniveau der Verbrennung und somit die  $\text{NO}_x$ -Emission. Außerdem wird ein Teil des Abgases samt seinen Emissionen wieder umgewälzt, sodaß sich die tatsächlich vom Auspuff abgegebene Emissionsrate nochmals um den Prozentsatz der Abgasrückführung reduziert.

Speziell bei Brennkraftmaschinen mit Turbolader tritt das Problem auf, daß der Druckunterschied zwischen Abgasleitung und Ladeluftleitung nur sehr gering ist und daß daher der Transport der rückzuführenden Abgasmenge nur ungenügend gewährleistet ist. In einer beispielsweise aus der DE-OS 28 28 923 bekannten Brennkraftmaschine der eingangs genannten Art ist zur Berücksichtigung dieses Problems eine Steuereinrichtung vorgesehen, welche eine Differenzdruckdose aufweist, die einerseits vom Abgasdruck und andererseits vom Ladeluftdruck beaufschlagt ist und die ein Ventil betätigt, welches eine von der vorhandenen Druckdifferenz sowie von äußeren Einstellgrößen bestimmte Menge von verdichteter Ladeluft aus der Frischluftzuführung ins Freie abströmen läßt. Auf diese Art wird bei der bekannten Einrichtung eine Absenkung des Druckes in der Ladeluftleitung vor der Einmündung der Abgasrückführleitung ermöglicht, wodurch, da die Rückführrate durch die Druckdifferenz zwischen Abgasableitung und Frischluftzuführung mitbestimmt ist, eine Verbesserung der Abgasrückführung erreicht ist.

Ein entscheidender Nachteil dieser bekannten Einrichtung liegt darin, daß insbesondere bei Betriebszuständen im mittleren und unteren Drehzahlbereich, wo eine relativ hohe Abgasrückführrate erwünscht ist, relativ viel an bereits verdichteter Lade- frischluft abgelaassen werden muß, wodurch die an sich durch die Ladeluftverdichtung erreichbare Leistungssteigerung zu

einem großen Teil wieder rückgängig gemacht wird. Weiters ist die bekannte Einrichtung sehr kompliziert aufgebaut und bedingt damit eine nicht unerhebliche Verteuerung der Brennkraftmaschine.

5 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die angeführten Nachteile der bekannten Brennkraftmaschine zu vermeiden und eine Brennkraftmaschine der eingangs genannten Art so zu verbessern, daß bei einfachem konstruktiven Aufbau keine wesentliche Leistungseinbußen  
10 durch die Abgasrückführung eintreten.

Dies wird gemäß der Erfindung dadurch erreicht, daß die Steuereinrichtung ein in Strömungsrichtung dem Turbolader nachgeschaltetes Drosselventil in der Abgasleitung und/oder Frischluftzuführung aufweist. Auf  
15 diese Weise kann also - neben einer Beeinflussung der rückgeführten Verbrennungsgase durch das Steuerventil in der Rückführleitung auf einfache Weise auch die die Rückführrate mitbestimmende Druckdifferenz zwischen Abgasleitung und Frischluftzuführung über ein einfaches  
20 Drosselventil, welches abhängig von verschiedenen Betriebsgrößen der Brennkraftmaschine wie z.B. Last und Drehzahl sowie abhängig von einstellbaren Parametern steuerbar ist, beeinflusst werden. Neben der Verringerung des konstruktiven Aufwandes ist also auch auf ein-  
25 fache Weise eine sehr gute Anpassung der Rückführrate an die im jeweiligen Motorbetriebszustand optimale Rückführrate möglich. Ebenfalls ein Vorteil ist, daß die Leistungsverluste, welche durch die Abgasrückführung sowie deren Regelung auftreten, nur unbedeutend sind.

30 In weiterer Ausbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß das Drosselventil zusammen mit dem Steuerventil auf einer gemeinsamen Welle in einem gemeinsamen Gehäuse angeordnet und von einem für beide Ventile gemeinsamen Stellantrieb betätigt ist. Dies ist eine be-  
35 sonders einfache konstruktive Ausbildung der Erfindung, welche hinsichtlich Herstellung und Wartung sehr vorteilhaft ist.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der in der

BAD ORIGINAL





tung ist immer notwendig, da es Betriebszustände gibt, in denen keine Abgase rückgeführt werden dürfen (z.B. Vollast).

Da jedoch weiters durch die Dimensionierung der einzelnen Leitungszweige alleine nur eine sehr unvollkommene Anpassung der Rückführrate an den jeweiligen Betriebszustand der Brennkraftmaschine möglich wäre, ist außer dem Steuerventil 10 in der Rückführleitung 8 auch ein Drosselventil 11 in der Frischluftzuleitung 3 vorgesehen, womit einerseits der Ladeluftstrom und andererseits der Abgasstrom in der Rückführleitung 8 geregelt werden können. So kann beispielsweise durch eine Herabdrosselung des Frischluftstromes in der Leitung 3 eine größere Druckdifferenz zur Rückführleitung 8 erreicht werden, was unmittelbar eine größere Rückführrate mit sich bringt. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Drosselventil 11 zusammen mit dem Steuerventil 10 in einem gemeinsamen Gehäuse angeordnet; Details zu einer derartigen Anordnung sind den Fig. 5 bis 8 sowie der zugehörigen Beschreibung zu entnehmen. Beide Ventile 10, 11 sind hier als Klappenventile ausgebildet und von einem gemeinsamen Stellantrieb 12, der beispielsweise von einem elektrischen Stellmotor, einem hydraulischen Zylinder oder ähnlichem gebildet sein kann und auf hier nicht dargestellte Weise abhängig von verschiedenen Betriebsgrößen der Brennkraftmaschine, wie beispielsweise Last, Temperatur oder Drehzahl, gesteuert ist, betätigt.

Die in Fig. 2 dargestellte Ausführung unterscheidet sich von der nach Fig. 1 lediglich dadurch, daß hier das Steuerventil 10 und das Drosselventil 11 je für sich ausgebildet sind und auch jeweils einen eigenen Stellantrieb 12 aufweisen. Damit kann die Frischluftzuführung 3 unabhängig von der Rückführleitung 8 gesteuert werden, was eine Erweiterung der Möglichkeiten der Regelung der Rückführrate ergibt und damit den gegenüber der Ausführung nach Fig. 1 vorhandenen

BAD ORIGINAL

Nachteil der größeren konstruktiven Aufwendigkeit ausgleicht. Im Übrigen gilt für die hier dargestellte Brennkraftmaschine das auch bereits zu Fig. 1 Ausgeführte.

5 Die Ausführung nach Fig. 3 entspricht im wesentlichen wiederum den zu den Fig. 1 und 2 besprochenen Brennkraftmaschinen; im Unterschied zu den bereits besprochenen Ausführungen ist hier ein Drosselventil 11 in die Abgasleitung 6 nach der Turbine 5 des Turboladers 1 eingeschaltet und die Frischluftzuführung 3 vom  
10 Einlaßsampler 4 bis zum Verdichter 2 ohne Drosselmöglichkeit ausgebildet. Das Steuerventil 10 in der Rückführleitung 8 ist nach wie vor vorhanden und wird, ebenso wie das Drosselventil 11 von einem eigenen  
15 Stellantrieb 12 betätigt. Auch durch diese Ausbildung ist wiederum eine gezielte Beeinflussung des die Rückführrate mitbestimmenden Differenzdruckes zwischen der Rückführleitung 8 und der Frischluftzuführung 3 möglich.

20 Die Ausführung nach Fig. 4 zeigt im wesentlichen eine Kombination der Ausführungen nach Fig. 3 und Fig. 1; es ist hier ein Drosselventil 11 sowohl in der Abgasleitung 6 als auch in der Frischluftzuführung 3 vorgesehen, wobei das in der Frischluftzuführung 3  
25 zusammen mit dem Steuerventil 10 der Rückführleitung 8 in einem gemeinsamen Gehäuse angeordnet und von einem für diese beiden Ventile gemeinsamen Stellantrieb 12 betätigt ist. Auf diese Weise ist eine noch weitergehende Beeinflussung des Differenzdruckes zwischen Rückführleitung 8 und Frischluftzuführung 3 möglich, was  
30 eine noch genauere Anpassung der Rückführrate an den jeweiligen Betriebszustand der Brennkraftmaschine ermöglicht.

35 In den Fig. 5 bis 8 ist die konstruktive Ausbildung eines gemeinsam mit dem Steuerventil 10 in einem Gehäuse 13 angeordneten Drosselventils 11 dargestellt. Die Klappen 14, 15 der Ventile 10, 11 sind auf einer

BAD ORIGINAL

gemeinsamen Achse 16 angeordnet, welche von einem am Gehäuse 13 angeflanschten Stellantrieb 12 verdrehbar ist. Bei einem Einbau der dargestellten Anordnung beispielsweise gemäß Fig. 1 wäre das Steuerventil 10 in die Rückführleitung 8 und das Drosselventil 11 in die Frischluftzuführung 3 eingeschaltet. Es ist zu erkennen, daß das die Rückführleitung 8 steuernde Steuerventil 10 so ausgebildet ist, daß mit der Klappe 14 eine vollständige Abschließung des Durchflußquerschnittes möglich ist, wogegen mit der Klappe 15 des Drosselventiles 11 nur eine begrenzte Schließung des Durchflußkanals möglich ist.

Durch die dargestellte gemeinsame Anordnung der beiden Ventile ist der Vorteil einer besonders einfachen konstruktiven Ausbildung sowie einer beispielsweise für Wartungszwecke notwendigen sehr leichten Ausbaubarkeit gegeben.

1982 09 16  
Kr/Pi/Fr

- 9 -  
Leerseite

Nummer:  
Int. Cl.<sup>3</sup>:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

3237337  
F02B 37/00  
8. Oktober 1982  
28. April 1983

3237337

- 11 -

FIG. 1

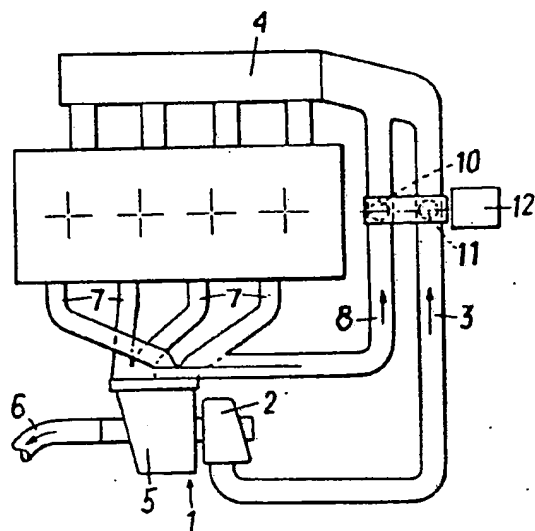


FIG. 2

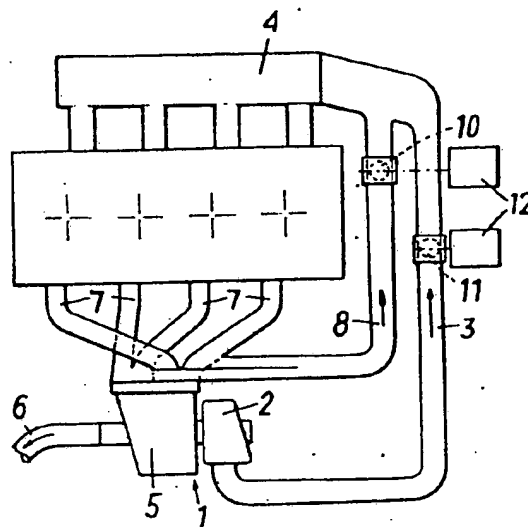


FIG. 3

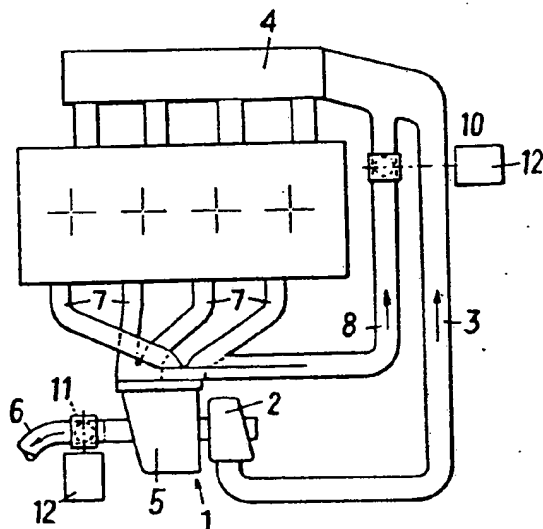


FIG. 4

